

Anlage

(AP20Rec'd PCT/PTO 19 JUN 2006)

Beschreibung:**5 Die Erfindung betrifft eine Anlage.**

In industriellen Anlagen ist bekannt, Antriebe aus einem Netz zu versorgen. Dazu sind die Antriebe meist mittels kostspieliger Steckverbinder angeschlossen. Außerdem weist die Anlage oder Maschine für jeden Antrieb ein T-Stück als Energieabzweigung auf. Diese T-

10 Stücke sind aufwendig zu installieren und kostspielig, besonderes wenn sie in hoher Schutzart für den Nassbereich oder gar den aseptischen Bereich einsetzbar sein müssen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine einfachere und kostengünstigere Verkabelung bei Antrieben und Anlagen zu schaffen.

15

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei der Anlage nach den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Wesentliche Merkmale der Erfindung bei der Anlage sind, dass sie Antriebe umfasst, die auf 20 einem bewegbaren Teil, insbesondere Drehtisch oder Lineartrieb, berührungslos versorgt sind mittels **jeweiliger** induktiver Kopplung an einen oder mehrere Primärleiter. Von Vorteil ist dabei, dass die Verkabelung schnell und einfach ausführbar ist und außerdem übersichtlich vorsehbar ist. Darüber hinaus ist die Anlage in Nassbereichen und in aseptischen Bereichen einsetzbar, da die induktive Kopplung ermöglicht, dass das Gehäuse 25 glatt ausführbar ist. Außerdem ist eine verschleißfreie Übertragung von Energie vorhanden.

Weiter ist von Vorteil, dass die Einspeisung zu den Antrieben potentialfrei ist und die sonst in Anlagen vorhandene Potentialverschleppung sowie Funkentstörmittel bei Trennschaltern entfallen. Außerdem ist eine Blindleistungskompensation, insbesondere im Antrieb, 30 ermöglicht und somit weist der Wechselstrom kleinere Werte auf, weshalb dann auch kleinere Leitungsdurchmesser beim Primärleiter vorsehbar sind und somit geringere Verkabelungskosten erreichbar sind. Trennschalter sind entbehrlich, da ein Auftrennen durch ein Herausziehen des Primärleiters ersetzbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Teil drehbar gelagert oder linear bewegbar. Von Vorteil ist dabei, dass die Anlage als Drehtisch oder als Linearantrieb ausführbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung versorgt der Primärleiter die Antriebe seriell. Von Vorteil 5 ist dabei, dass keine T-Stücke notwendig sind und somit eine sehr kostengünstige Verkabelung, insbesondere ohne Steckverbinder und dergleichen, ausführbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Primärleiter über stationäre, mindestens eine Spulenwicklung umfassende Spulenkerne berührungslos oder über Schleifleitung mit Energie 10 versorgt. Von Vorteil ist bei der berührungslosen Übertragung, dass der bewegbare Teil wiederum in Nassbereichen oder aseptischen Bereichen einsetzbar ist und kein Verschleiß auftritt.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Primärleiter als geschlossene Schleife verlegt. 15 Von Vorteil ist dabei, dass er besonders kostengünstig ist und keine Anfangs- oder Endstücke notwendig sind.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst mindestens ein Antrieb einen Elektromotor und eine elektronische Schaltung zur Versorgung des Elektromotors, wobei der Antrieb induktiv 20 versorgbar ist. Von Vorteil ist dabei, dass der Antrieb dicht und in hoher Schutzart in kostengünstiger Weise ausführbar ist. Die berührungslose Versorgung des Antriebs ermöglicht nämlich das Gehäuse einfach und schlicht, insbesondere ohne Unebenheiten oder Steckverbinder, auszuführen und somit ein Abfließen von Wasser zu ermöglichen sowie das Festsetzen von Feststoffen zu verhindern. Insbesondere ist er somit in 25 Nassbereichen und aseptischen Bereichen einsetzbar. Die Zeit, welche für das Verkabeln notwendig ist, ist mit der Erfindung reduzierbar.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist ein Primärleiter derart am Antrieb vorgesehen, dass eine induktive Kopplung mit einer vom Antrieb umfassten Sekundärwicklung vorsehbar ist. 30 Von Vorteil ist dabei, dass kein Steckverbinder notwendig ist und somit die Verkabelung schnell und einfach ausführbar ist. Außerdem sind Kosten einsparbar.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist mindestens ein Primärleiter in einer Vertiefung oder einem Kabelkanal des Antriebs vorgesehen. Von Vorteil ist dabei, dass die Kabelverlegung

sehr schnell und einfach ausführbar ist und zusätzlich ein Vergießen mit einer Vergussmasse vorteilig ausführbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist mindestens eine Sekundärwicklung um einen U-5 förmigen und/oder E-förmigen Kern gewickelt. Von Vorteil ist dabei, dass je nach verwendetem Verfahren und gewünschtem Wirkungsgrad die Ausführung wählbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Primärleiter mindestens teilweise vergossen und/oder mittels eines Deckels geschützt. Von Vorteil ist dabei, dass eine besonders hohe 10 Schutzart erreichbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Antrieb dicht, an der äußeren Oberfläche glatt und/oder in hoher Schutzart ausgeführt. Von Vorteil ist dabei, dass der Antrieb insbesondere zum Einsatz in Nassbereichen und/oder aseptischen Bereichen vorsehbar ist.

15

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst der Antrieb keinen Steckverbinder oder andere elektrische Anschlussvorrichtungen an seinem Äußeren. Von Vorteil ist dabei wiederum, dass der Antrieb in einfacher Weise dicht und in hoher Schutzart ausführbar ist.

20 Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nun anhand von Abbildungen näher erläutert:

In den Figuren 1a, 1b und 1c ist ein erfindungsgemäßer Antrieb in isometrischer Ansicht, in Schnittansicht und Draufsicht gezeigt. Der Antrieb umfasst einen Elektromotor mit Rotorwelle

5 2, der von einem Gehäuse 1 umgeben ist. Die elektronische Schaltung zur Versorgung und Steuerung des Elektromotors ist im Wesentlichen vom Gehäuseteil 3 geschützt, das eine Vertiefung 6 aufweist, in welcher ein Primärleiter eingelegt ist mit einer Wicklungsschleife. Die Rückleitung, also der zweite Primärleiter ist nur durchgeführt, also nicht um den Antrieb herum gewickelt.

10

Das Gehäuseteil 3 umfasst einen Kern 7 mit U-förmigem Querschnitt, um den eine Sekundärwicklung gelegt ist, die die elektronische Schaltung versorgt. Somit ist der Antrieb berührungslos versorgbar mittels der induktiven Koppelung und somit galvanisch getrennt vom Primärkreis. Ein Abtrennen der Versorgung des Antriebs ist durch ein Abwickeln oder

15 Herunternehmen der Schleife des Primärleiters schnell und einfach ermöglicht.

Die Speisung des Primärkreises erfolgt durch eine Vorrichtung, die Stromquellenverhalten bezüglich des von ihr erzeugten Primärstroms aufweist.

20 In weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen wird Information durch Aufmodulation von höherfrequenten Signalen auf den Primärleiter übertragen, indem die elektronische Schaltung Mittel zur Demodulation der Signale umfasst. Zum Austausch von Informationen umfasst die elektronische Schaltung auch Mittel zur Aufmodulation, wodurch dann auch Signale auf den Primärleiter aufmodulierbar sind.

25

Auf diese Weise ist der Antrieb berührungslos versorgbar. Dies hat zur Folge, dass ein neuartiges Versorgungsprinzip in industriellen Anlagen und/oder Maschinen verwirklichbar ist. Denn bei der Installation der Antriebe müssen diese nun nicht mehr mit kostspieligen Steckverbindern elektrisch verbunden und verkabelt werden sondern es genügt eine

30 Umwicklung eines Primärleiters in der Vertiefung des Antriebs.

Außerdem ist eine hohe Schutzart realisierbar, da Steckverbinder entfallen und somit der Antrieb mit seinem Gehäuse in kostengünstiger Weise dicht herstellbar ist. Somit ist der Antrieb insbesondere mit einem glatten Gehäuse herstellbar und somit im Aseptikbereich

35 oder Nassbereich verwendbar.

Mittel zur Potentialtrennung und andere Trenneinrichtungen sind einsparbar, da die Gehäusewanddicke entsprechend dimensionierbar ist und die induktive Ankoppelung leicht trennbar ist.

5

Die elektronische Schaltung umfasst selbstverständlich auch die sekundärseitigen Mittel für die induktive, also berührungslose Energieübertragung. Bei vorteilhafter Ausführung sind diese Mittel vorteiligerweise passive Bauteile, also Kondensatoren und Wicklungen um Spulenerne. In einfachster Ausführung ist der Übertragerkopf mit einer Wicklung als

10 Sekundärwicklung umwickelt und ein Kondensator nachgeschaltet, dessen Kapazität mit der Induktivität der Wicklung in Resonanz ist, wobei die Resonanzfrequenz der Frequenz des Wechselstromes im Primärleiter entspricht oder nicht mehr als 10 % abweicht.

Die Antriebe sind seriell mit dem Primärleiter versorgbar. Das Auskoppeln einzelner Motoren
15 ist ermöglicht, ohne dass die Energieversorgung der anderen unterbrochen werden muss. Es ist lediglich nötig, dass die Primärleiter-Leiterschleife um den Antrieb gelöst wird, beispielsweise durch ein Herausheben der Leiterschleife aus der Vertiefung.

Bei der erfindungsgemäßen Verkabelung entfallen T-Stücke.

20

Der Antrieb ist in den Figuren 1a, 1b und 1c als rotorischer Antrieb gezeichnet. In anderen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen wird der Antrieb als Linearantrieb ausgeführt und induktiv versorgt.

25 In weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen für Antriebe gemäß Figuren 2a, 2b, 2c befinden sich an der B-Seite Kerne 27, 28 mit U-förmigem Querschnitt bei Vertiefungen für die Primärleiter 21 und 22. Eine Schelle 23 dient zur Fixierung der Primärleiter in ihren Vertiefungen. Für die Funktion ist nur ein Kern 27 notwendig. Der weitere Kern 28 erhöht den Wirkungsgrad der gesamten Vorrichtung. Die Sekundärwicklungen auf den beiden Kernen
30 27, 28 sind zusammengeschaltet und versorgen die elektronische Schaltung, die wiederum im Bereich des Gehäusedeckels 26 angeordnet ist, der B-seitig am Gehäuse 1 vorgesehen ist.

In weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen für Antriebe gemäß Figuren 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, welche verschiedene Ansichten, teilweise mit Ausblendung von Materialkomponenten wie in Figur 3b gezeigt, darstellen, ist der erste Primärleiter 32 in einem Kabelkanal 34 geführt, der in einer Halbschleife nach oben vorgesehen ist. Der zweite Primärleiter 33 wird in einer entsprechenden Halbschleife nach unten geführt. Zur induktiven Kopplung sind ein E-förmiger Kern 36 in der oberen Halbschleife und ein zweiter E-förmiger Kern 35 in der unteren Halbschleife vorgesehen, insbesondere im Material des Deckels. Die E-förmigen Kerne sind mit ihren Schenkeln des E an das Gehäuseteil 37 herangeführt. Das Gehäuseteil 37 schützt eine Platine, welche als Leiterbahnen ausgeführte spiralförmig verlaufende Wicklungen trägt, die als Sekundärwicklungen vorgesehen sind. Insbesondere ist ein flacher E-förmiger Kern auf diese Platine derart aufgesetzt und derart orientiert, dass dessen Schenkel in Verlängerung die Schenkel des E-förmigen Kerns 36 treffen. Somit ist eine sehr gute induktive Kopplung erreichbar, wie in Figur 3i angedeutet. Die Platine ist auch bestückbar mit weiteren elektronischen Bauelementen.

15

Der in Figur 3a gezeigte Deckel 31 ist für mechanische Schutzfunktion und als Klemmeinrichtung, also Zugentlastung, vorgesehen. In der Figur 3b ist Material des Deckels 31 weggelassen, so dass die E-förmigen Kerne 35, 36 sichtbar sind und auch die Kabelkanäle 34. Der Deckel ist mit dem Gehäuse 1 lösbar verschraubbar.

20

In weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen umfasst dieser Deckel magnetisch leitendes Material zur verbesserten Energieeinkopplung. Insbesondere ist dieses Material auch vorteiligerweise U- oder E-förmig geformt.

25 In weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen werden die Primärleiter 32, 33 in den Kabelkanälen mit Vergussmasse zur Fixierung und Abdichtung vorgesehen.

In den Figuren 5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f und 5g sind verschiedene Ansichten einer industriellen erfindungsgemäßen Anlage gezeigt, die erfindungsgemäße Antriebe umfasst.

30

Dabei ist ein vom Drehtischantrieb 42 angetriebener Drehtisch 41 relativ drehbar zu stationären Spulenkerne 45, die eine Spule tragen zur Erzeugung eines mittelfrequenten Wechselfeldes. Der Primärleiter führt durch den stationären Spulenkerne 45 hindurch und ist somit induktiv gekoppelt an die Spule. Auf diese Weise ist Energie berührungslos von der 35 Spule auf den Primärleiter 43 übertragbar, der wiederum zu den Antrieben 44 führt und diese

ebenfalls berührungslos versorgt. Wesentlicher Vorteil ist, dass somit im Nassbereich oder aseptischen Bereich oder in der Nahrungs- und genussmittelindustrie die Anlage in besonders hoher Schutzart und leicht reinigbar ausführbar ist. Außerdem ist der Primärleiter einfach und schnell installierbar und somit die Herstellkosten und Wartungskosten der 5 gesamten Anlage reduzierbar.

Insbesondere ist der Primärleiter in einer geschlossenen Bahn verlegt und ist um jeden Antrieb einmal herumgewickelt.

10 Ein entsprechendes weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel ist in Figur 4 gezeigt.

In weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen ist der Primärleiter mehrfach um einen Antrieb 44 herumgewickelt.

15 In anderen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen ist statt der berührungslosen Versorgung des Primärleiters 43 eine Versorgung mittels Schleifleitung vorgesehen.

In den Figuren 4 und 5 sind die Antriebe auf einen Drehtisch 41 aufgesetzt gezeigt. Es ist jedoch bei anderen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen auch vorgesehen, die

20 Antriebe unter dem Drehtisch oder an anderen Stellen zu positionieren.

In anderen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen wird statt des Drehtisches ein linear beweglicher Tisch vorgesehen, auf dem die Antriebe positioniert sind. Die Spulenkerne sind dann entlang der Bewegungsstrecke angeordnet und versorgen den im Wesentlichen linear

25 verlegten Primärleiter.

In anderen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen nach Figur 4 oder den Figuren 5 wird statt der Antriebe nach Figur 1 mindestens ein anderer Antrieb nach Figuren 2 oder 3 verwendet.

30

Das Verfahren zur berührungslosen Energieübertragung und die zugehörigen Komponenten sind bei vorteilhaften Ausführungsformen vorteiligerweise ausführbar gemäß der in den Schriften DE 100 53 373, DE 103 12 284, DE 103 12 792, DE 103 39 340, DE 103 38 852, DE 103 49 242, DE 103 44 144, DE 4446 779 oder auch WO 92/17929 offenbarten

Merkmale. Dabei ist besonders vorteilig die Verwendung einer Mittelfrequenz von etwa 15 bis 30 kHz. Die auf den Übertragerkopf, umfassend den Spulenkern, folgende Anpassschaltung ist besonders vorteilhaft passiv ausführbar, also ohne elektronische Leistungshalbleiter.

Bezugszeichenliste

- 1 Gehäuse
- 5 2 Rotorwelle
- 3 Gehäuseteil
- 4 Primärleiter
- 5 Primärleiter
- 6 Vertiefung
- 10 7 Kern mit U-förmigem Querschnitt
 - 21 Primärleiter
 - 22 Primärleiter
 - 23 Schelle
 - 24 Vertiefung
- 15 25 Vertiefung
- 26 Gehäuseteil
- 27 Kern mit U-förmigem Querschnitt
- 28 zweiter Kern mit U-förmigem Querschnitt
- 31 Deckel
- 20 32 Primärleiter
 - 33 Primärleiter
 - 34 Kabelkanal
 - 35 Kern mit E-förmigem Profil
 - 36 Kern mit E-förmigem Profil
- 25 37 Platine
 - 41 Drehtisch
 - 42 Drehtischantrieb
 - 43 Primärleiter
 - 44 Antrieb
- 30 45 stationäre Spulenkerne

Patentansprüche:

1. Anlage,

5 **dadurch gekennzeichnet, dass**

Antriebe auf einem bewegbaren Teil, insbesondere Drehtisch oder Lineartrieb, berührungslos versorgt sind mittels jeweiliger induktiver Kopplung an einen oder mehrere Primärleiter.

2. Anlage nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Teil drehbar gelagert oder linear bewegbar ist.

5

3. Anlage nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Primärleiter die Antriebe seriell versorgt.

10 4. Anlage nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Primärleiter über stationäre, mindestens eine Spulenwicklung umfassende Spulenkerne
berührungslos oder über Schleifleitung mit Energie versorgt ist.

15 5. Anlage nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Primärleiter als geschlossene Schleife verlegt ist.

6. Anlage nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
20 **dadurch gekennzeichnet, dass**
mindestens ein Antrieb einen Elektromotor und elektronische Schaltung zur Versorgung des
Elektromotors umfasst, wobei der Antrieb induktiv versorgbar ist.

7. Anlage nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
25 **dadurch gekennzeichnet, dass**
ein Primärleiter derart am Antrieb vorgesehen ist, dass eine induktive Kopplung mit einer
vom Antrieb umfassten Sekundärwicklung vorsehbar ist.

8. Anlage nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
30 **dadurch gekennzeichnet, dass**
mindestens ein Primärleiter in einer Vertiefung oder einem Kabelkanal des Antriebs
vorgesehen ist.

9. Anlage nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens eine Sekundärwicklung um einen U-förmigen und/oder E-förmigen Kern
gewickelt ist.

5

10. Anlage nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Primärleiter mindestens teilweise vergossen und/oder mittels eines Deckels geschützt
sind.

10

11. Anlage nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens ein Antrieb dicht, an der äußereren Oberfläche glatt und/oder in hoher Schutzart
ausgeführt ist, insbesondere zum Einsatz in Nassbereichen und/oder aseptischen Bereichen.

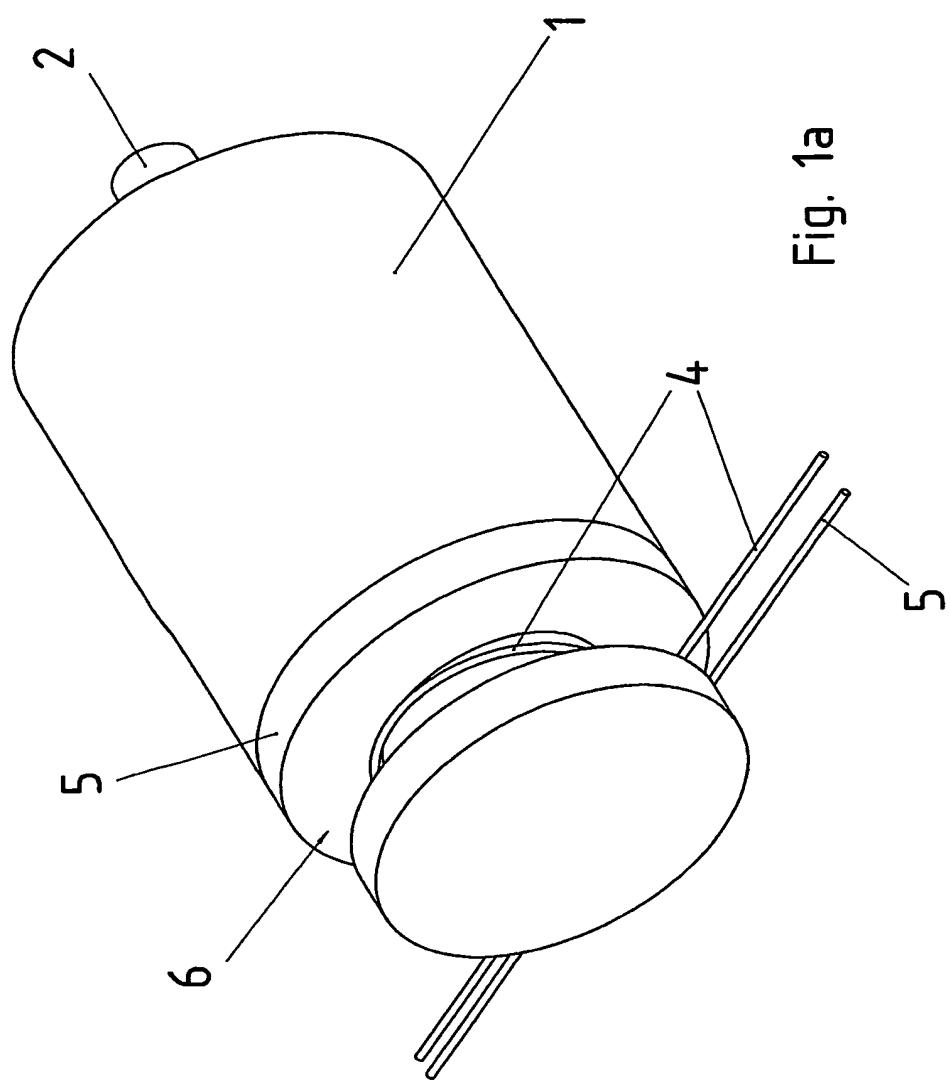
15

12. Anlage nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Antrieb keinen Steckverbinder oder andere elektrische Anschlussvorrichtungen an
seinem Äußeren umfasst.

20

13. Anlage nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Antrieb derart gestaltet ist, dass Information durch Aufmodulation von höherfrequenten
Signalen auf den Primärleiter übertragbar ist.

25



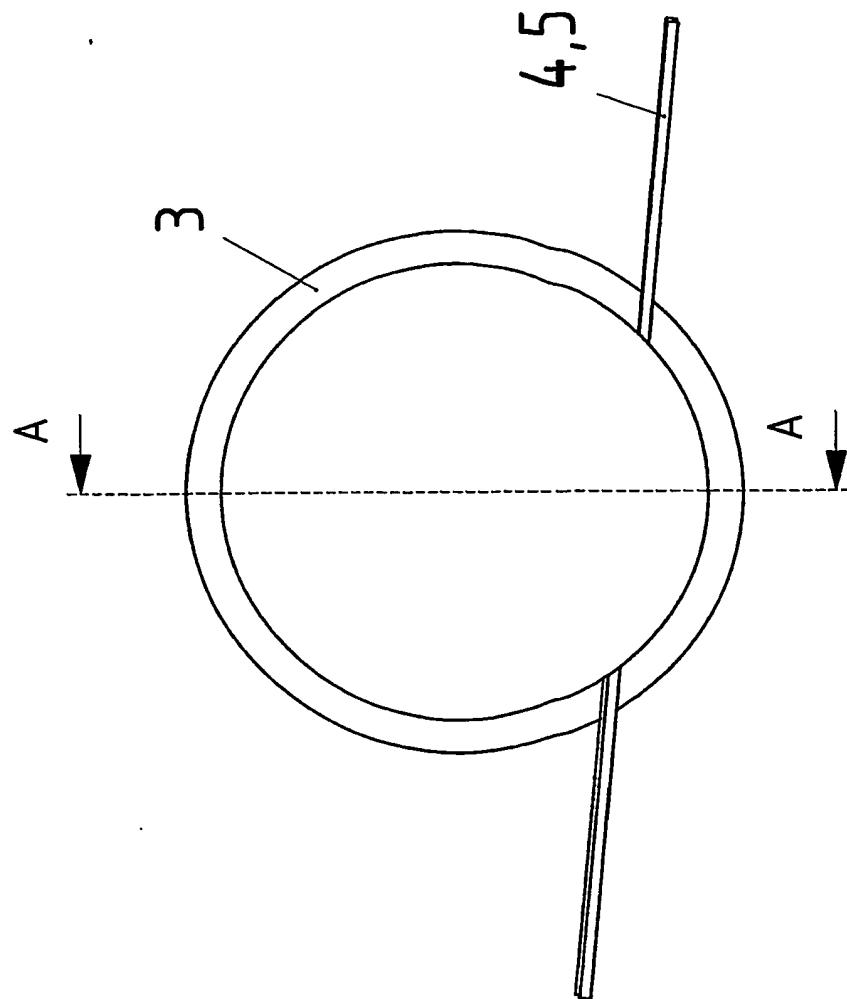


Fig. 1c

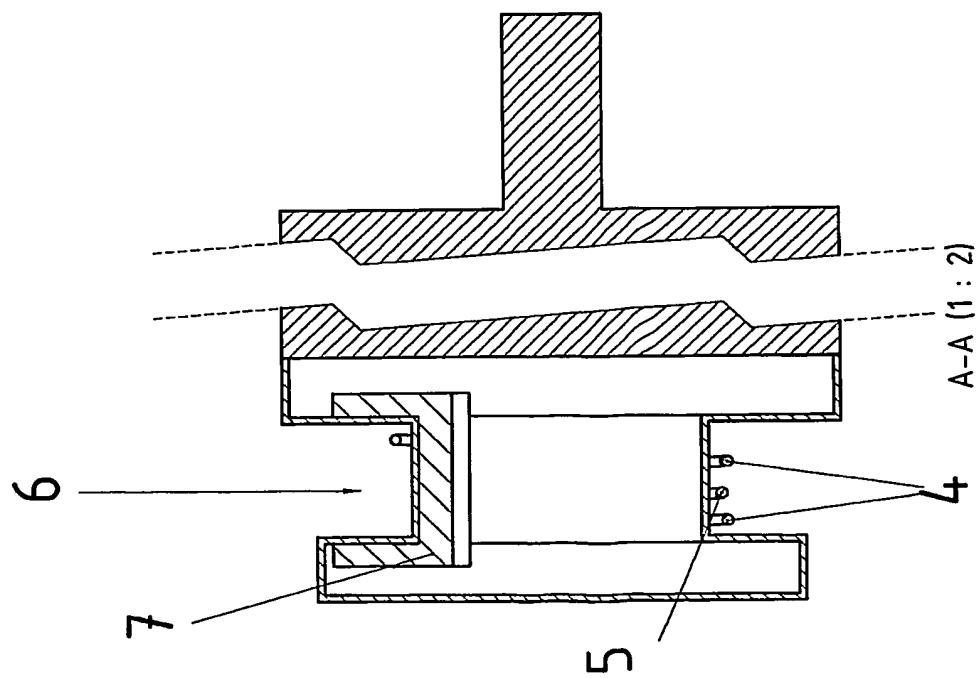
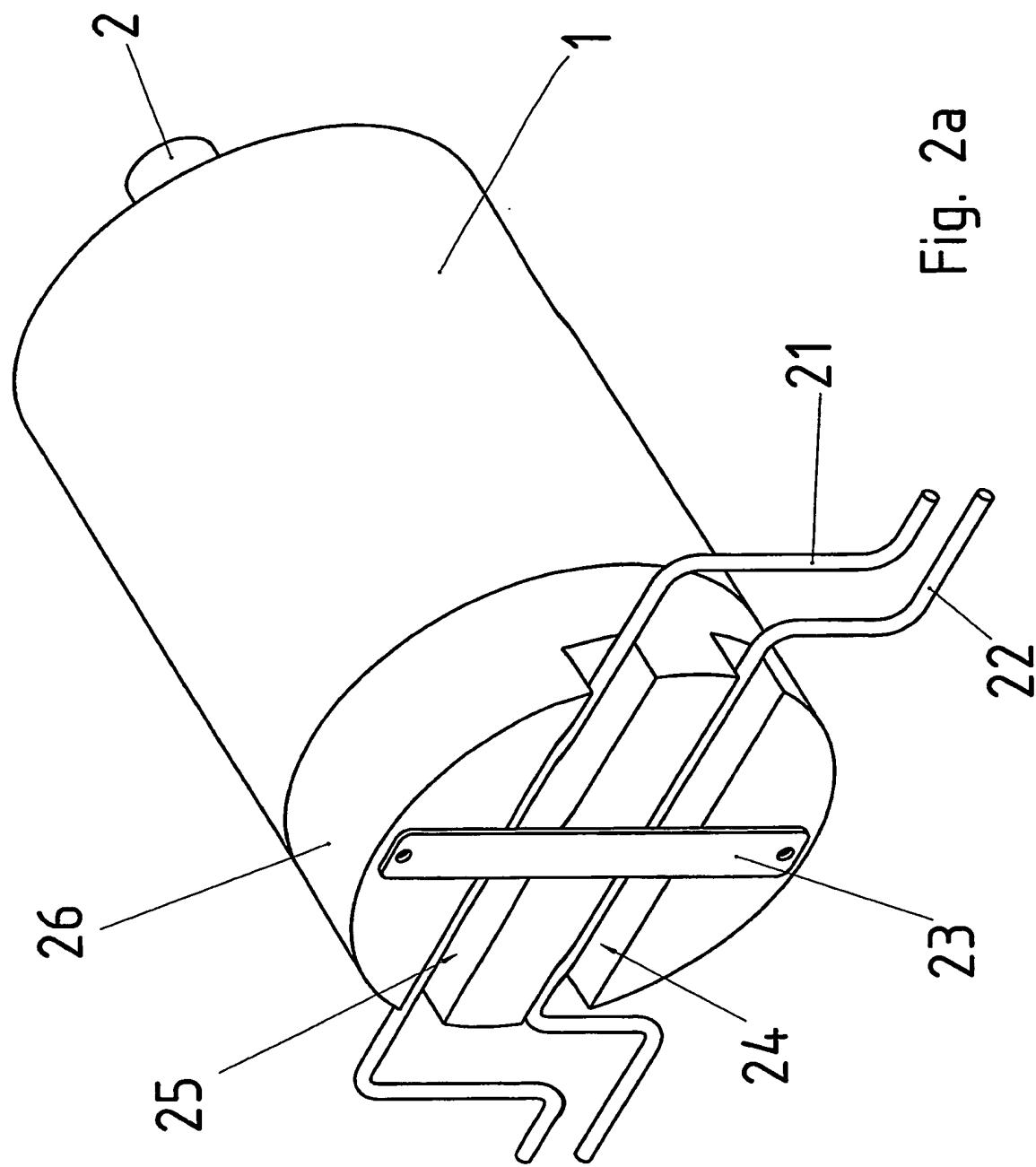


Fig. 1b



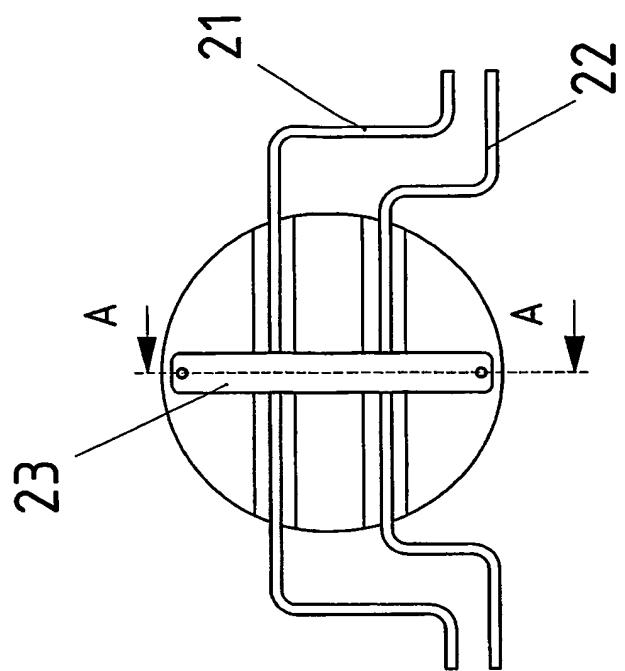


Fig. 2c

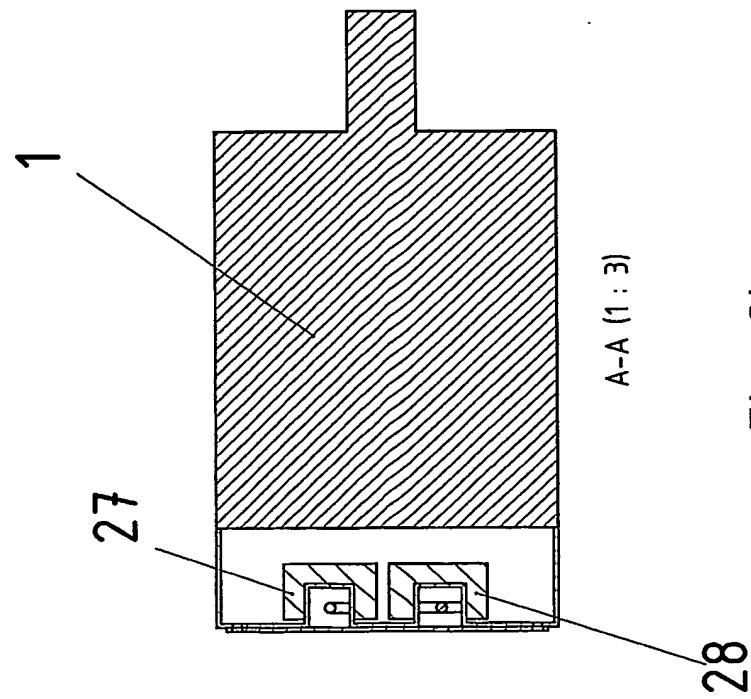
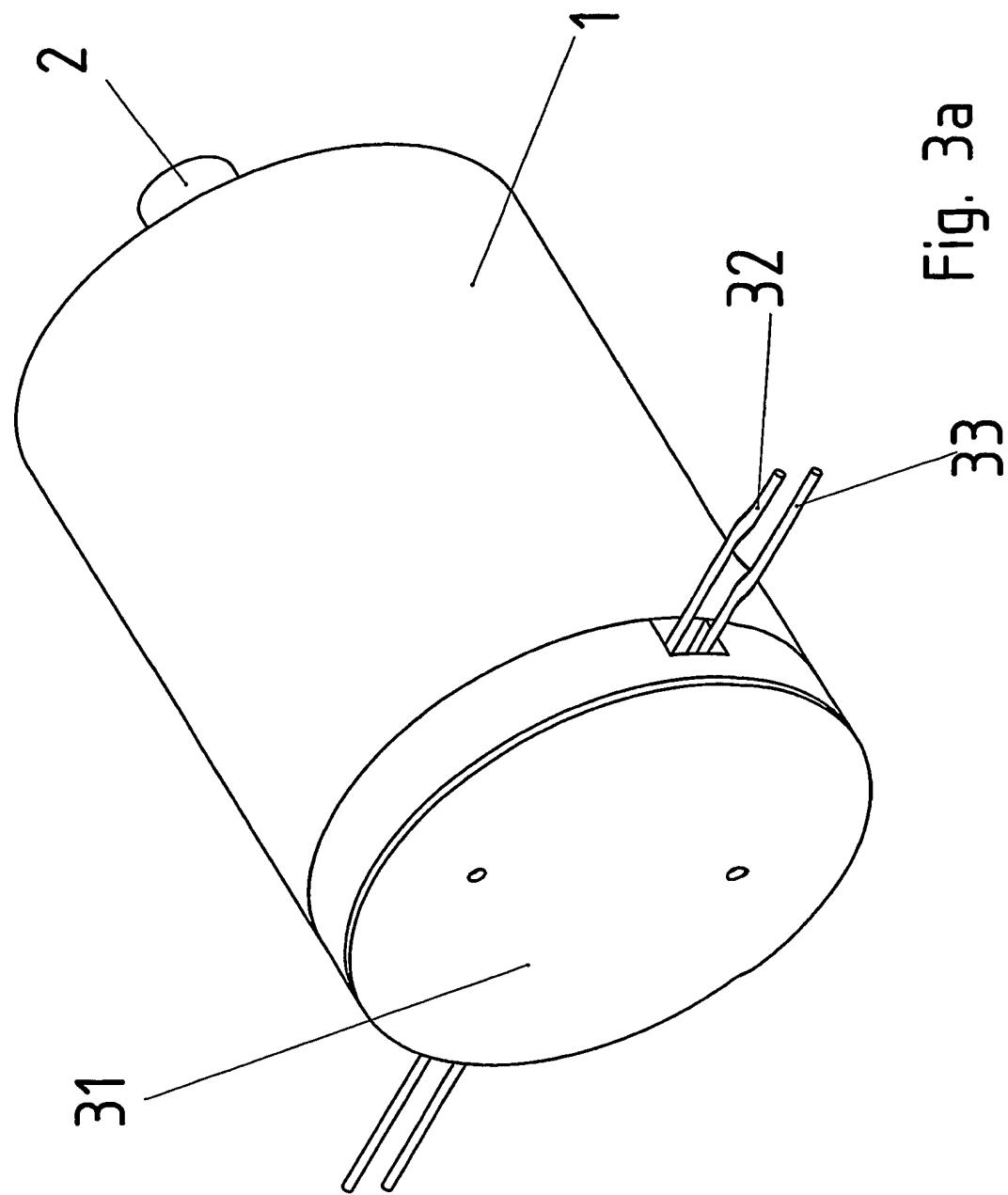
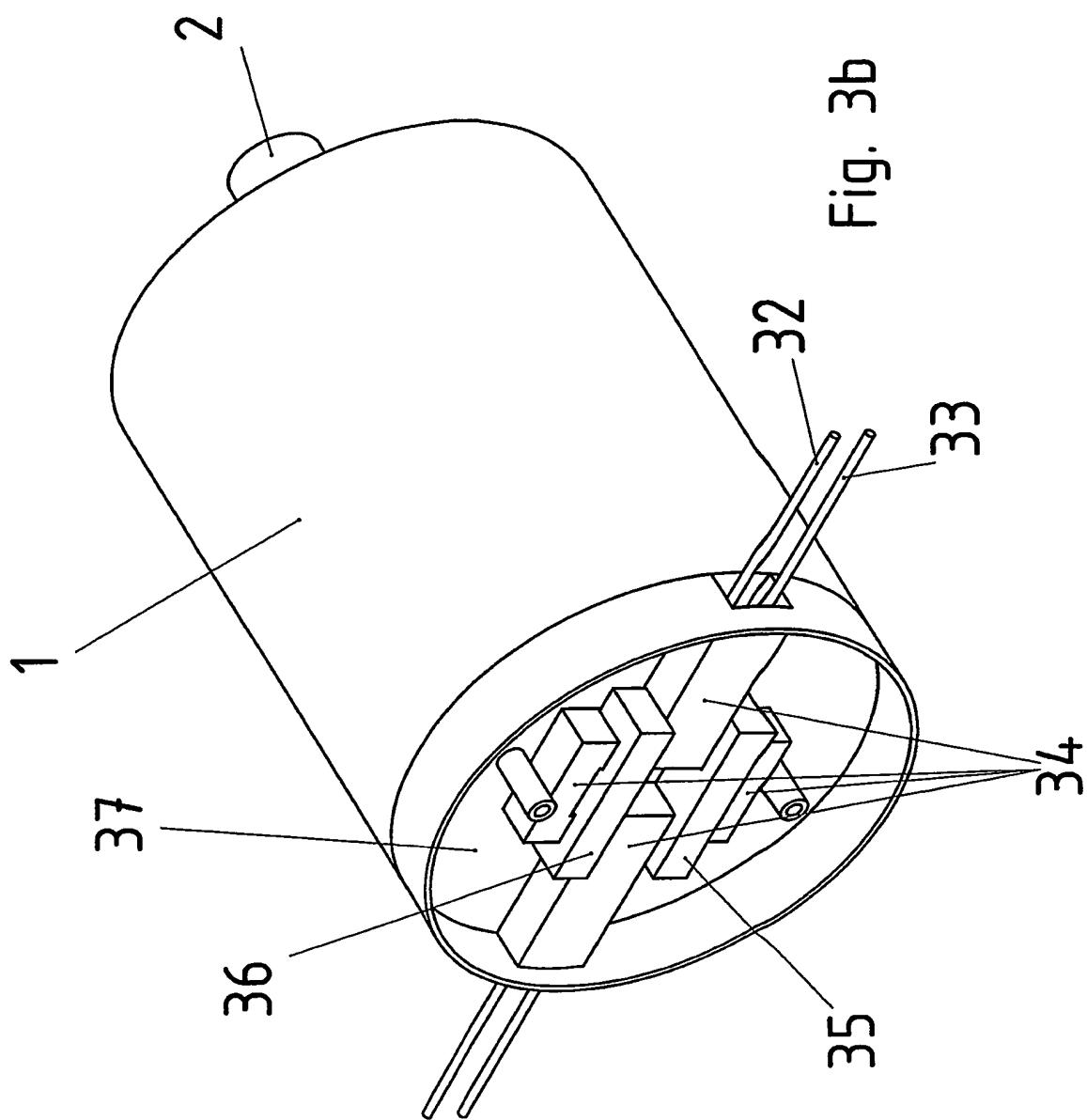


Fig. 2b





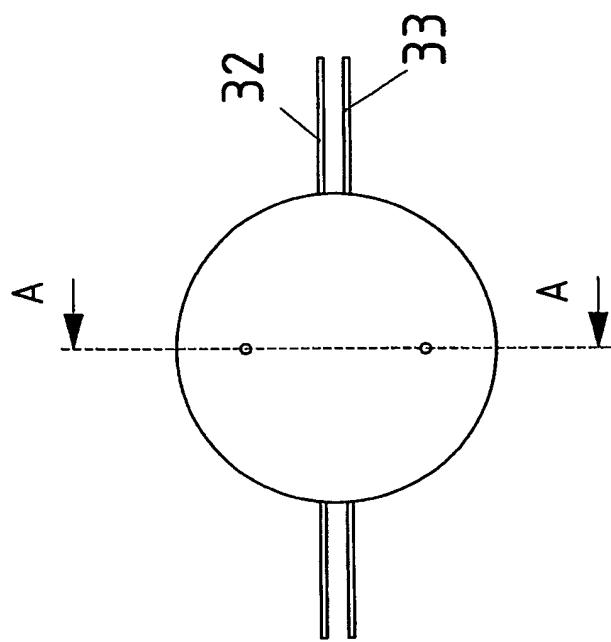


Fig. 3d

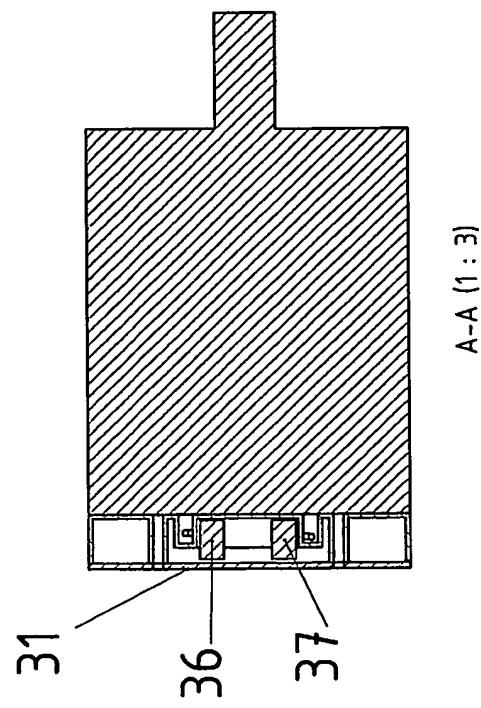


Fig. 3c

Fig. 3e

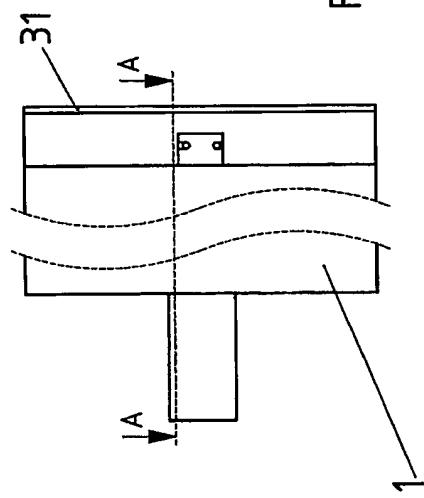
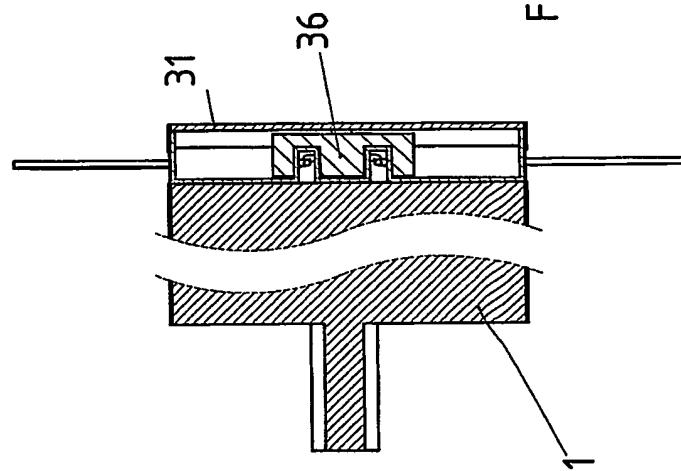


Fig. 3f



A-A 1:2

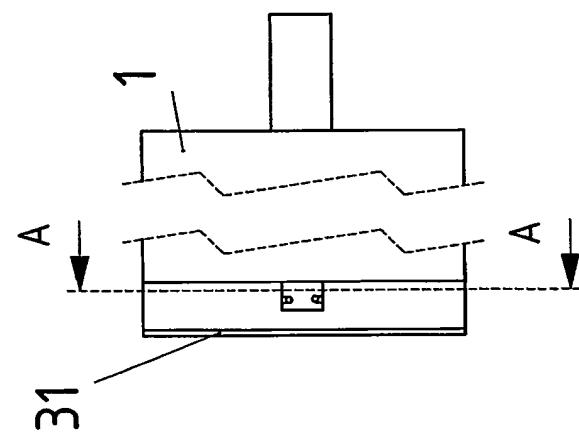


Fig. 3h

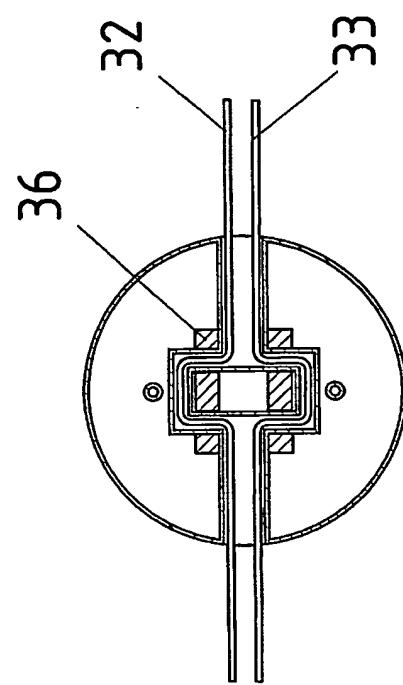


Fig. 3g

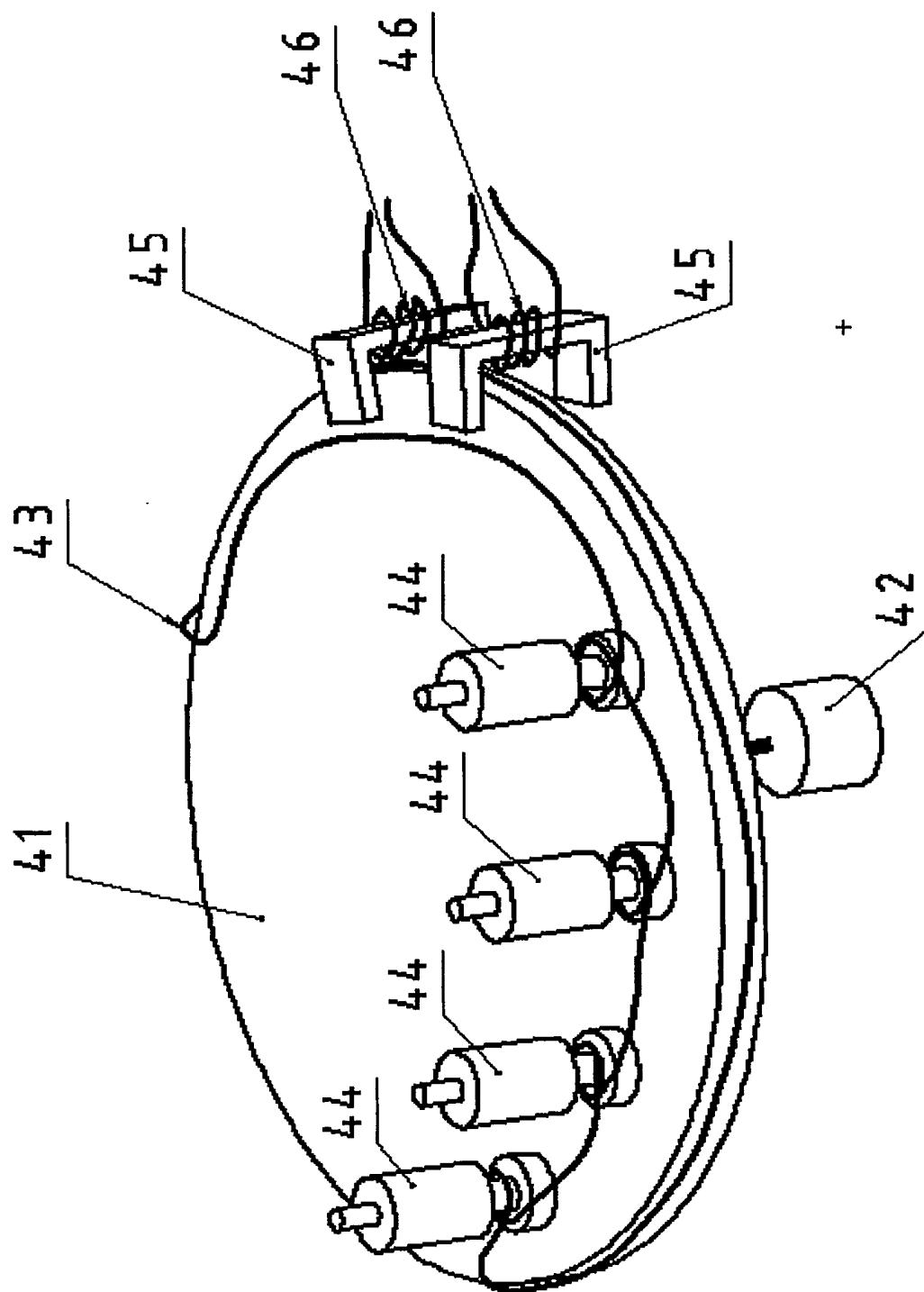
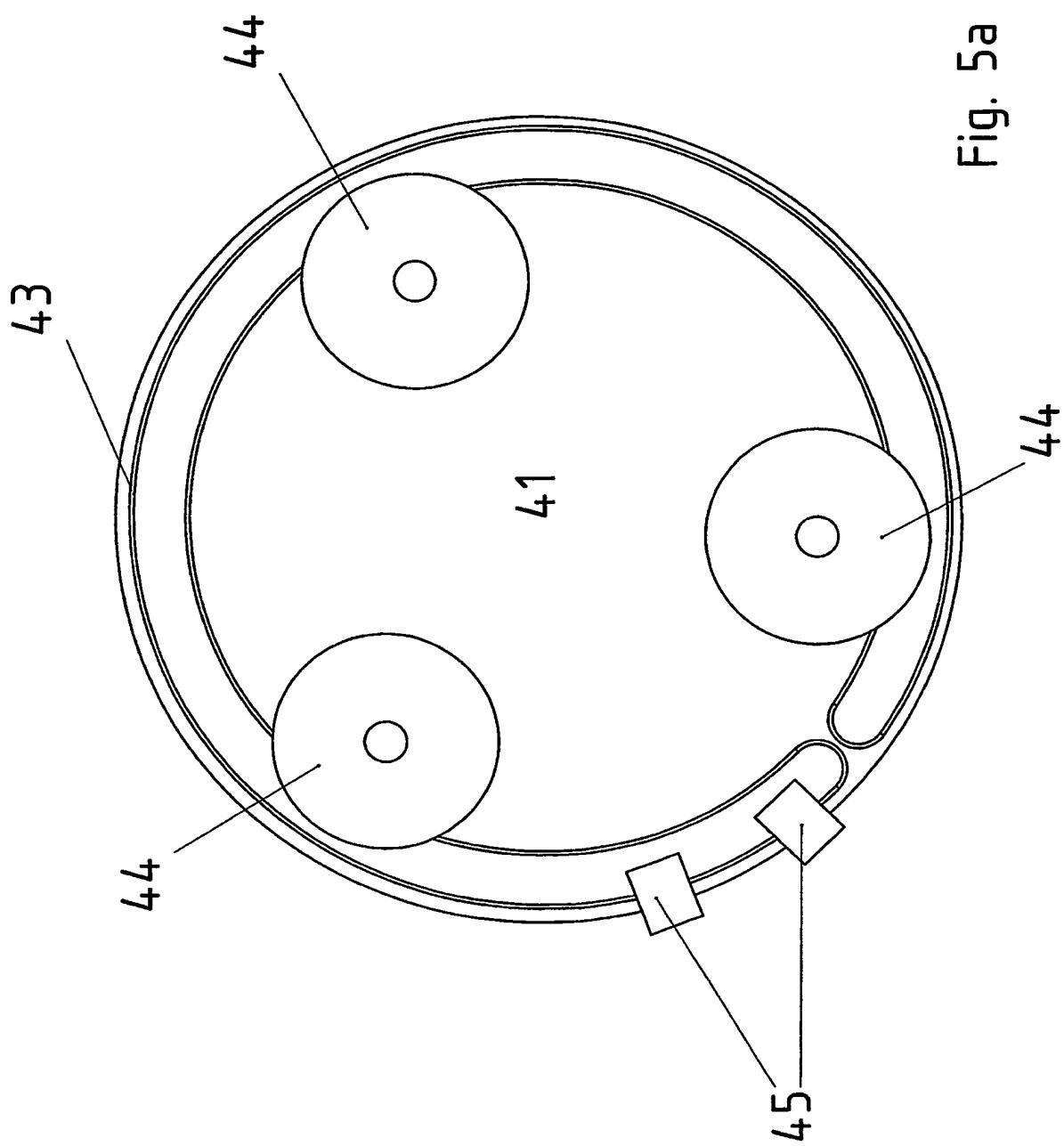
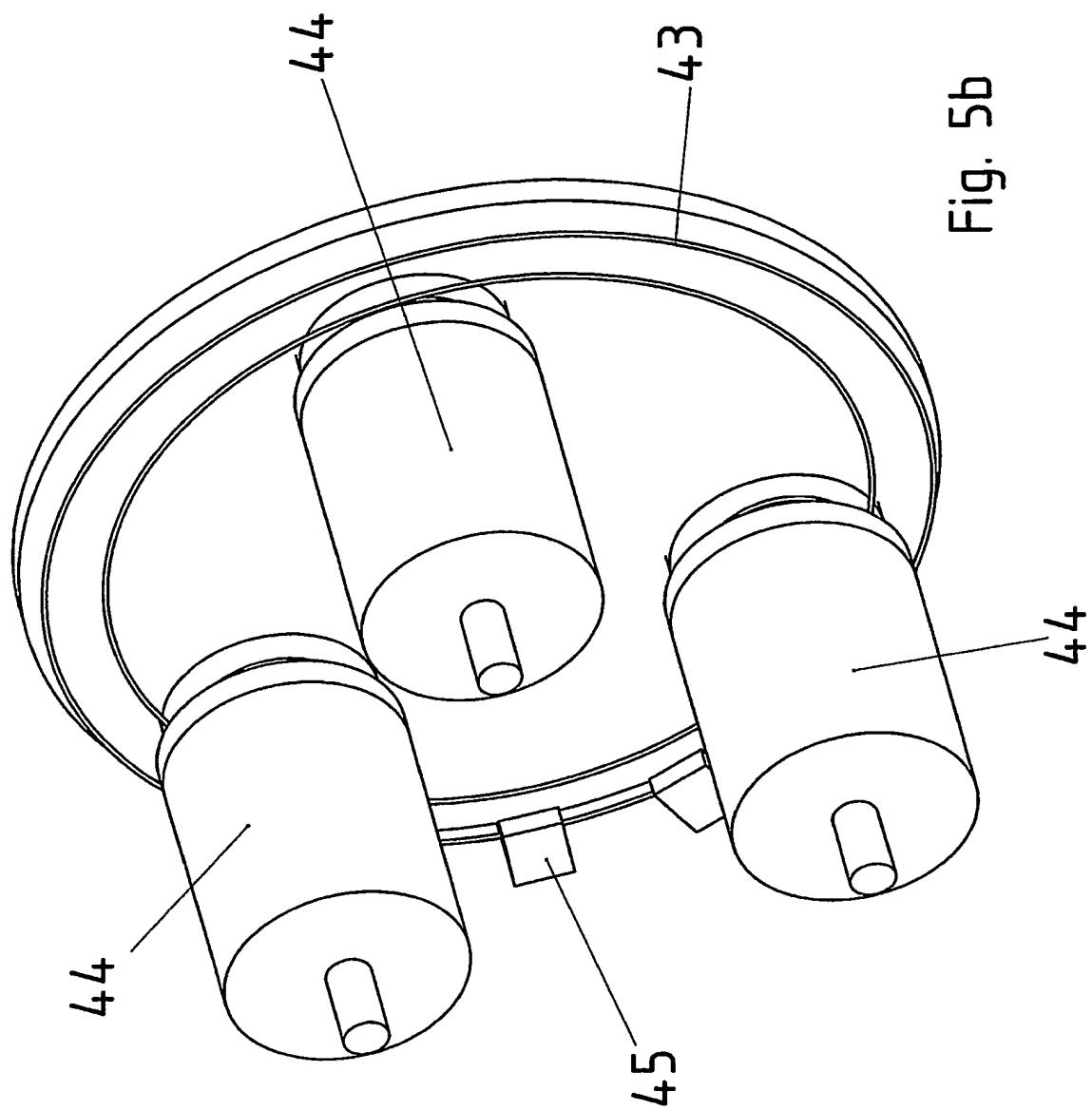
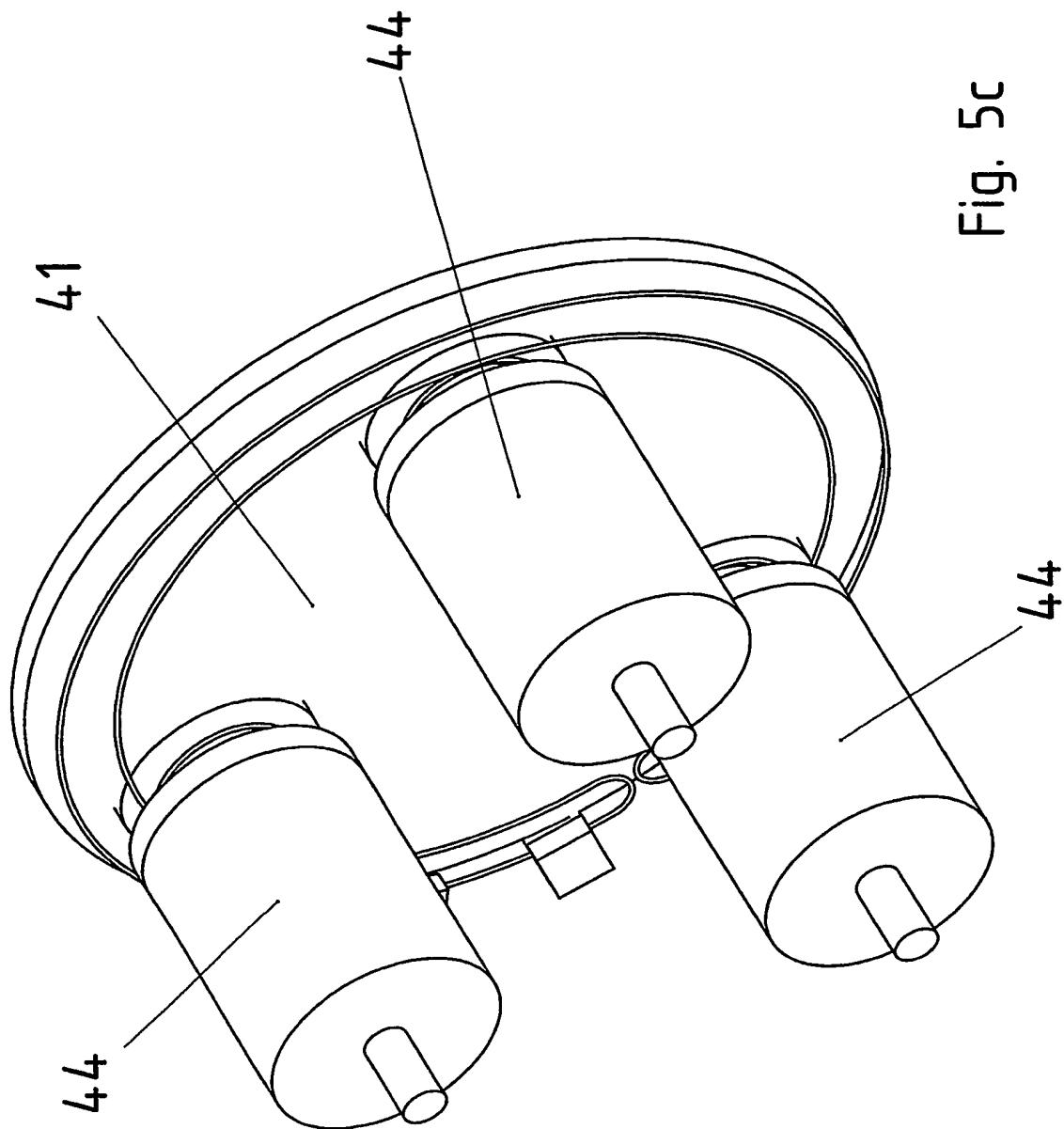


Fig. 4







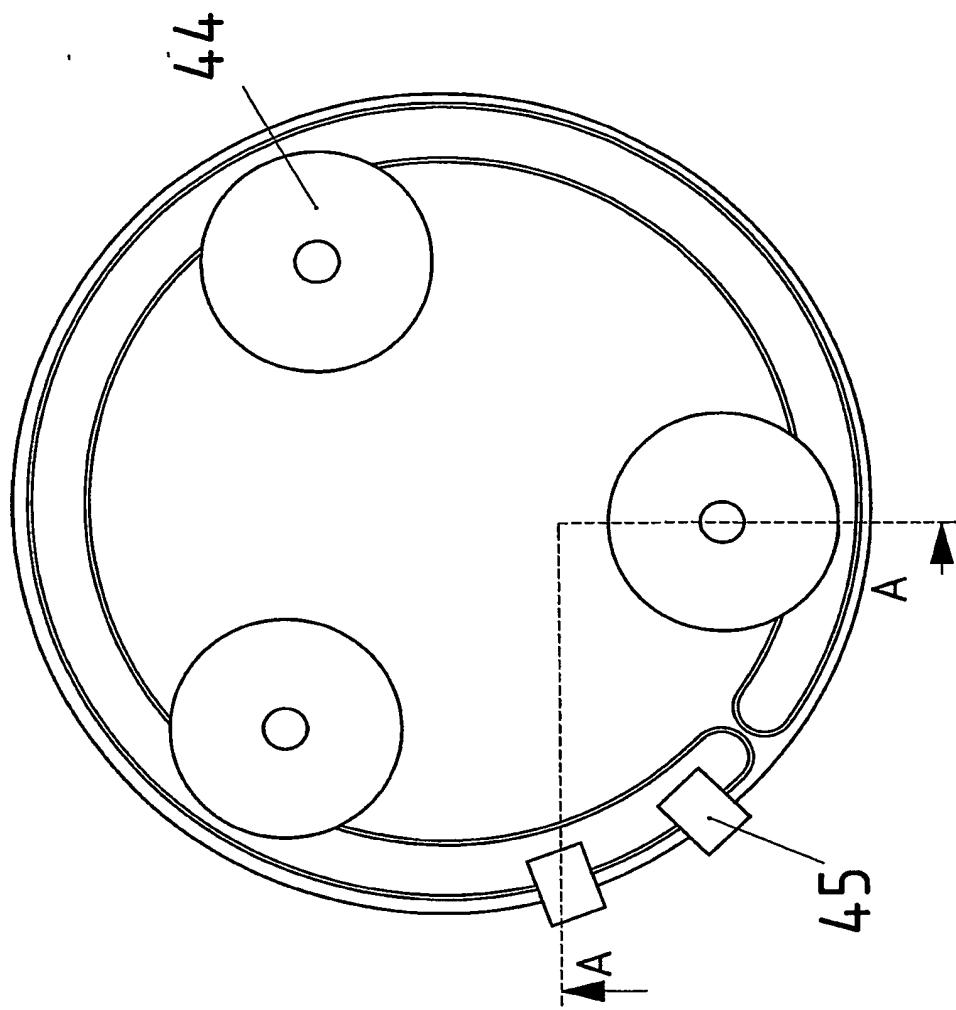


Fig. 5e

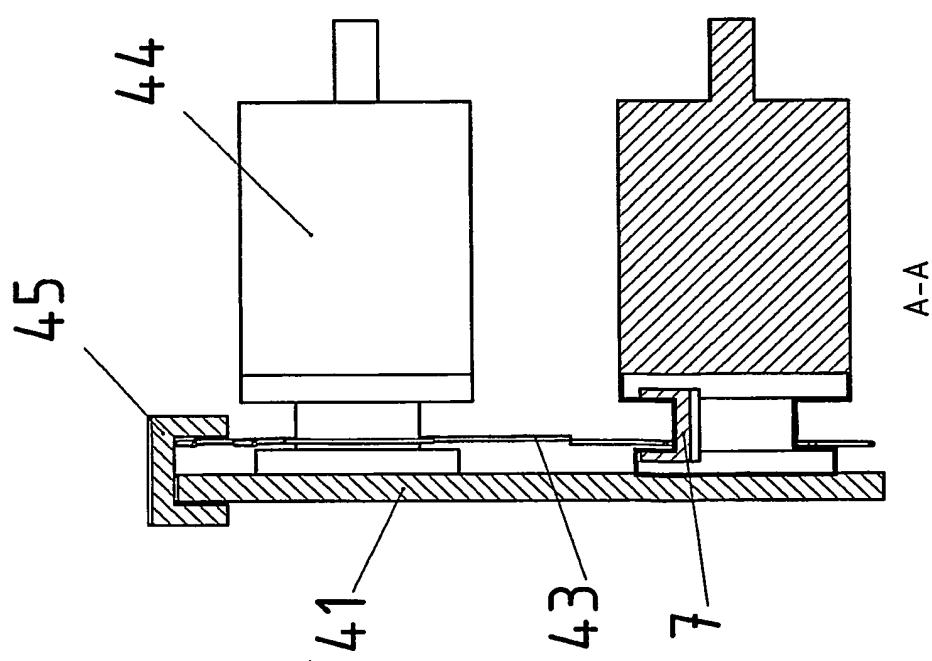


Fig. 5d

Fig. 5f

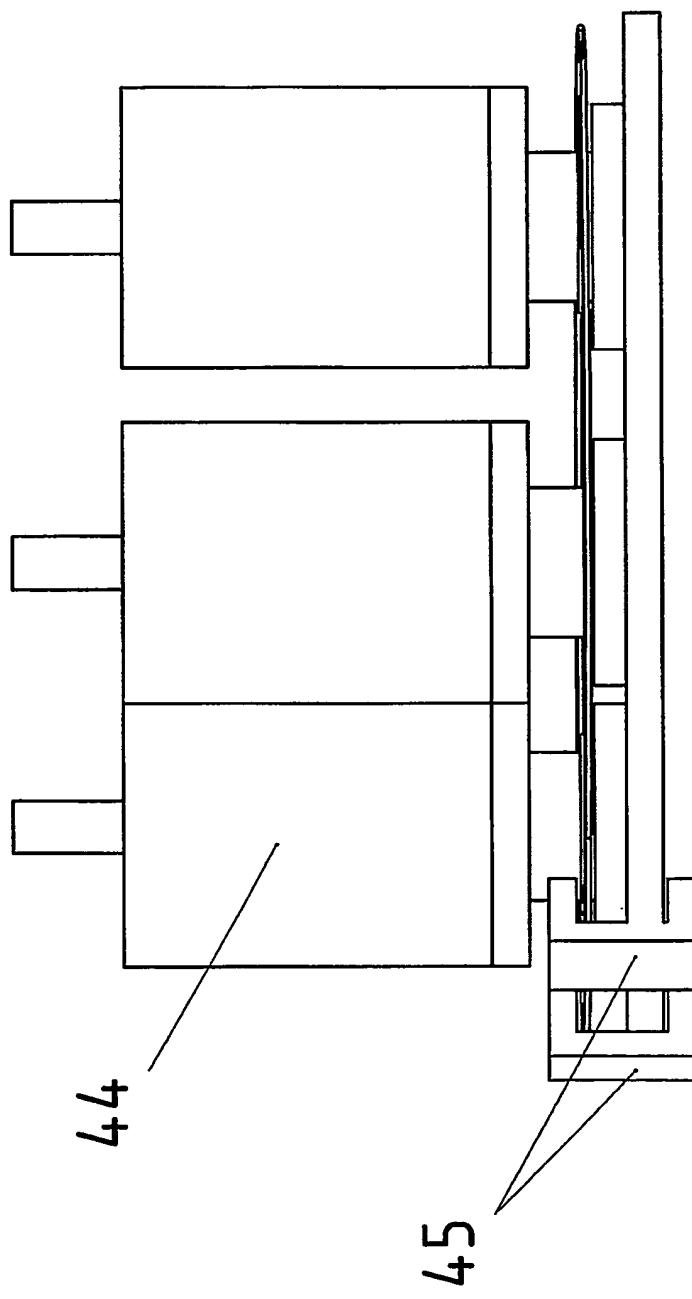


Fig. 5g

